

GÉNESIS DE ARCILLAS FIBROSAS EN SUBSTRATOS OPALINOS

M. A. Bustillo ⁽¹⁾ y E. García Romero ⁽²⁾

(1) Dpto. de Geología. Museo Nacional de Ciencias Naturales. CSIC. José Gutiérrez Abascal, 2. Madrid 28006.

(2) Dpto. de Cristalografía y Mineralogía. Facultad de Ciencias Geológicas. UCM. Madrid 28014.

Introducción

Los estudios geológicos realizados sobre rocas formadas en todo tipo de ambientes han revelado que existe una relación genética entre las arcillas fibrosas (sepiolita y palygorskita) y los minerales de la sílice (SiO₂). Una revisión de diferentes trabajos sedimentológicos y mineralógicos realizados en las cuencas terciarias continentales españolas revela que existen dos mecanismos de formación de estos minerales fibrosos: (i) precipitación directa a partir del agua del lago o a partir de fluidos intersticiales en ambiente diagenético o edáfico y ii) transformación de otras arcillas previas. En este trabajo vamos a describir otro mecanismo de formación de sepiolita, y a veces palygorskita, a partir de un substrato opalino previo. Este mecanismo de génesis se pone en evidencia cuando se estudian determinadas rocas de la sílice y silcretas formadas por silicificación.

En general, durante un proceso de silicificación en un ambiente continental, los minerales que constituyen la roca caja se disuelven por aguas meteóricas o freáticas y precipita cuarzo, moganita u ópalo según los casos. Normalmente, en la mineralogía de la roca silíceas resultante se encuentran, además de los minerales de la sílice, otros minerales que corresponden a los relictos sin sustituir de la roca caja. En las rocas silíceas de la localidad de Magan (cerro del Monte), Toledo, la situación es más compleja, por lo que se hizo un estudio mineralógico y petrológico comparado entre la roca caja y la roca silíceas resultante del reemplazamiento, con el fin de determinar las peculiaridades que se dan en dichas rocas.

Materiales y métodos

El techo de la serie miocena del cerro del Monte esta formado fundamentalmente por calizas que presentan facies lacustres poco profundas y palustres que sufren en determinados momentos subaerismo (Bustillo 1984). Sobre estas calizas se dan varios tipos de procesos de silicificación (Bustillo, 1984), pero destaca de una forma especial, uno de ellos, que tiene lugar en los momentos previos a la desecación y que genera ópalos masivos con estructura Liesegang. El carácter efímero y local del ambiente de sedimentación origina que las diferentes secuencias varíen en pequeñas distancias, pudiéndose observar diferentes cambios de facies. Con objeto de constatar mejor los procesos se ha hecho un muestreo en tres secciones (A, B y C) de la columna, donde una roca caja carbonática, que se presenta en estratos de 40 a 80 cm, aparece en su parte superior, silicificada por un nivel opalino de entre 20 y 40 cm.

Las características mineralógicas y petrológicas de las rocas caja y los niveles opalinos fueron estudiados con DRX junto con microscopía óptica y electrónica (MEB y TEM).

Resultados

Mediante DRX se determinó que los niveles opalinos están constituidos por ópalo CT (del 45 al 70 %) y proporciones variables de sepiolita (del 10 al 30%) y palygorskita (del 5 al 15%),

además de cuarzo (< 10%). Las rocas caja son calizas formadas por calcita (85-95%), sepiolita (< de 10 %), paligorskita (< de 5%) e indicios de cuarzo.

En lámina delgada las rocas caja son microsparitas con characeas, gasterópodos, y ostrácodos fundamentalmente. Presentan, en ciertos casos, pseudomorfos de cristales lenticulares de yeso, formados por calcita. Aunque los ópalo son isotropos, estos presentan una gran birrefringencia estriada de colores beige y amarillo correspondiente a los minerales fibrosos de la arcilla. Es factible, por la birrefringencia observada, que la proporción de los minerales fibrosos sea mayor de la que se cuantifica en DRX. Las láminas realizadas en la zona de contacto entre la roca caja y el ópalo muestran como se pasa gradualmente de una microsparita (con bioclastos y pseudomorfos de yesos pero sin zonas arcillosas) a este ópalo con mucha arcilla, sin que exista una discontinuidad que separe las dos litologías.

En el MEB, el ópalo masivo es inusual porque no es compacto, como le corresponde, sino que presenta una estructura general fibrosa similar a la que se obtiene en una visión de los minerales fibrosos de la arcilla (sepiolita y palygorskita) con esta técnica. Es un conjunto muy uniforme y no se advierten zonas con mayor o menor proporción de fibras. Con TEM, se han encontrado partículas silíceas esféricas de entre 0,5 y 1 μ que hacia la periferia muestran crecimiento de fibras a la vez que un enriquecimiento en Mg y Al.

Discusión y conclusiones

En los otros tipos de procesos de silicificación de las calizas del cerro del cerro del Monte, y en general en la mayoría de los procesos de silicificación que se dan en calizas es frecuente que se conserven bastantes características de la fabrica y estructura de la roca caja. En el caso estudiado no es así. La causa fundamental es la gran proporción de arcillas fibrosas que se acumulan en estos ópalo y que no son relictos de la roca caja. Debido a ello hay que pensar en tres posibilidades: i) la caliza palustre sufre en ambiente subaereo una alteración a sepiolita y palygorskita y luego se da el proceso de silicificación o transformación a sílice de estas arcillas, ii) los minerales fibrosos se neoforman con la sílice durante el procesos de silicificación, y iii) son posteriores y crecen sobre un sustrato silíceo ya formado que podría ser incluso de ópalo A. La primera hipótesis consideramos que no es probable porque tendríamos que encontrar discontinuidades que marcaran la zona de alteración previa. El segundo proceso sería relativamente factible si fueran cambiando las concentraciones de Mg y el pH de las disoluciones silicificantes, pero pensamos que la distribución de los minerales fibrosos no sería tan uniforme y habría zonas de mayor o menor concentración de ellos. Por otra parte, no hay referencias de un proceso de reemplazamiento que genere una proporción tan grande de minerales arcillosos fibrosos junto con las fases opalinas. La tercera posibilidad, que es la que consideramos mas factible, consiste en que una vez que la caliza es reemplazada por fases amorfas de la sílice que encierran todavía mucho agua, se dan procesos de difusión de Mg y Al dentro de la fase opalina amorfa y se genera la neoformación de los minerales fibrosos de la arcilla. (Nechiporenko et al., 1993). Este proceso de difusión explicaría también la estructura Liesegang que tienen estos ópalo.

Referencias

- Bustillo, M.A. (1984) Estudios Geol., 40, 137-151.
Nechiporenko, G.O., Bondarenko, G.P. y Gorshkova, Ye.A. (1993) Geochemistry International 30, 75-83.

Agradecimientos: El presente trabajo ha sido financiado por el proyecto PB98-0668-CO2-01